

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 606 686**
(à utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 16420**

(51) Int Cl^e : B 21 D 51/26, 37/10 // B 65 D 83/14.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 18 novembre 1986.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 20 du 20 mai 1988.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rantes :

(71) Demandeur(s) : CEBAL — FR.

(72) Inventeur(s) : Pierre Brugerolle.

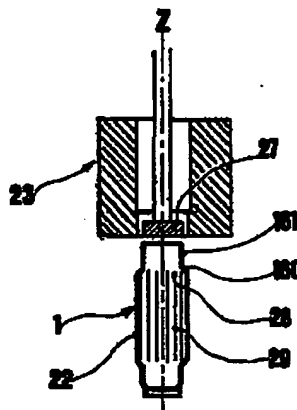
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Guy Laurant-Atthalin, Péchiney.

(54) Procédé de conformation d'un boîtier distributeur, en particulier d'un boîtier distributeur d'aérosol.

(57) L'invention a pour objet un procédé de conformation d'un boîtier distributeur 1 du type « aérosol », réalisé en une seule pièce en aluminium ou alliage et revêtu. On introduit le boîtier 1 par son fond dans une filière de rétreint, on l'éjecte de cette filière, puis après avoir retourné le boîtier 1, on le pousse à travers une filière de profilage 23 de sa surface extérieure cylindrique, la longueur développée du contour intérieur de cette filière 23 en section droite étant comprise entre 0,85 et 1,1 fois le périmètre de la surface à conformer 22 et tout point de ce contour intérieur étant à une distance du centre de la section droite correspondante comprise entre 0,45 et 0,55 fois le diamètre de cette surface.

L'invention s'applique à la fabrication de boîtiers distribu-
teurs d'aspects variés et à préhension améliorée.



FR 2 606 686 - A1

D

**PROCEDE DE CONFORMATION D'UN BOITIER DISTRIBUTEUR
EN PARTICULIER D'UN BOITIER DISTRIBUTEUR D'AEROSOL**

La présente invention concerne un procédé de formage ou de conformation d'un boîtier distributeur métallique du type aérosol, c'est-à-dire destiné soit à la distribution d'un produit sous pression sous forme d'aérosol, soit à la distribution d'un produit liquide au moyen d'un système de pompage fixé sur le boîtier, ce boîtier ayant été réalisé en une seule pièce, typiquement par filage par choc d'une pastille de métal suivi d'opérations de formage de son extrémité supérieure ou extrémité ouverte en un col rétreint habituellement surmonté d'un bord roulé.

10

Le brevet FR 1 588 830 décrit un procédé de fabrication d'une enveloppe métallique, en particulier d'une bouteille ou d'une bombe d'aérosol, dans laquelle on déforme la paroi de l'ébauche tubulaire à l'aide d'un outil agissant sur la paroi d'une matrice dans laquelle l'ébauche est engagée axialement, cette matrice provoquant une rétreinte de la paroi et/ou au moyen d'un mandrin introduit dans l'ébauche tubulaire et assurant l'extension de la paroi. Dans ces déformations, le ou les outils se déplace(nt) transversalement pour rétreindre ou pour expanser la paroi.

De façon différente, la demanderesse s'est donné pour tâche de conformer des boîtiers métalliques du type aérosol déjà terminés, c'est-à-dire formés et décorés selon la gamme habituelle, avec des procédés de conformation simples et aboutissant à des présentations variées, sans abîmer le revêtement extérieur qui comprend une laque et éventuellement une impression et/ou un vernis.

EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention a pour objet un procédé de conformation d'un boîtier en aluminium ou alliage déjà connu en lui-même. Ce boîtier réalisé en une seule pièce, de révolution autour d'un axe longitudinal, comporte un fond, qui comprend lui-même une bordure annulaire et une portion centrale en creux, et un corps de surface extérieure cylindrique circulaire de diamètre D se raccordant à un col supérieur formé avec rétreint surmonté

35

d'un bord circulaire roulé vers l'extérieur, le corps étant recouvert extérieurement d'un revêtement comprenant au moins une laque.

5 Dans le procédé de conformation complémentaire de l'invention, on fait au moins les opérations suivantes a) à g) :

10 a) on introduit le boîtier par son fond dans une filière d'un premier type dont la surface extérieure utile est de révolution autour d'un axe (Y), cette surface comportant une portion cylindrique d'entrée de diamètre légèrement supérieur à D, puis une portion de raccordement comportant une surface de rayon R en section axiale suivie d'une portion de rétreint dont l'entrée de diamètre D_0 est la fin de la surface de rayon R, D_0 étant compris entre $0,90D$ et D, et qui est soit cylindrique de diamètre D_0 , soit de diamètre décroissant continûment depuis le
15 diamètre D_0 alors compris entre $0,94D$ et $0,98D$ jusqu'à un diamètre de fin de course au moins égal à $0,90D$, ladite portion de rétreint ou une surface qui la prolonge aboutissant à une extrémité inférieure ouverte.

20 b) on applique axialement sur le col supérieur formé du boîtier un moyen de poussée et on continue à déplacer axialement ce moyen de poussée de façon à pousser le boîtier à l'intérieur de ladite filière du premier type.

25 c) on arrête le déplacement du moyen de poussée à une distance choisie de sa position d'appui initial sur le col formé du boîtier, cette distance qui correspond à la hauteur de la portion inférieure rétreinte du boîtier étant au plus égale à la somme des hauteurs de la position de raccordement et de la portion de rétreint de la filière.

30 d) on recule le moyen de poussée ou on introduit un moyen d'éjection dans la filière par son extrémité inférieure ouverte, et on éjecte le boîtier de la filière par déplacement axial de ce moyen d'éjection à travers la filière.

35 e) on retourne le boîtier et on l'introduit par son col formé dans une filière d'un deuxième type à surface intérieure utile cylindrique comportant des reliefs longitudinaux, la longueur développée du contour

intérieur de cette filière en toute section droite coupant lesdits reliefs étant comprise entre $0,85 \pi \times D$ et $1,1 \pi \times D$ et de préférence entre $0,9\pi \times D$ et $1,1 \pi \times D$ et tout point de ce contour intérieur étant situé à une distance du centre de la section droite correspondante comprise entre 0,45 fois D et 0,55 fois D.

5

f) on applique sur le fond du boîtier un moyen de poussée pouvant passer à travers ladite filière à surface intérieure à reliefs, et on déplace axialement ce moyen de poussée qui entraîne le boîtier au travers de la filière, jusqu'au dégagement du boîtier de cette filière.

10

g) on recueille le boîtier ainsi conformé.

15

Dans ce procédé où l'on effectue au moins un rétreint cylindrique ou tronconique de la portion inférieure du boîtier et un profilage à reliefs de sa surface cylindrique de plus grand diamètre, l'opération de rétreint dans la filière du premier type précède nécessairement l'opération de profilage de façon à simplifier cette dernière : le boîtier est simplement poussé à travers la filière du deuxième type, alors que si on faisait le profilage en premier, on devrait prévoir un arrêt en cours de poussée et une extraction. Par ailleurs, le mode d'action des outils dans chaque opération de conformation complémentaire, une simple translation axiale pour le moyen de poussée et un déplacement relatif filière/boîtier également axial, est particulièrement simple.

20

25

Comme on le verra dans les exemples, le contour de la filière de profilage, qui produit habituellement du rétreint ou une alternance de rétreints et d'allongements, doit respecter les règles déjà énoncées pour que le corps du boîtier s'y conforme correctement.

30

Pour faciliter l'opération de rétreint b) et c) et ne pas risquer d'abîmer le revêtement intérieur du boîtier, le rayon de raccordement R de la filière du premier type doit être de préférence supérieur à la demi-réduction de diamètre $D-D_0/2$ et en pratique compris entre 1 et 4 fois cette demi-réduction de diamètre.

35

Le boîtier de départ est typiquement obtenu par filage par choc, ou éventuellement par emboutissage-étirage ou par filage-étirage, à partir d'une ébauche d'aluminium faiblement allié à l'état recuit, puis par des opérations de formage avec rétreint du haut de sa partie cylindrique en un col supérieur surmonté d'un bord roulé vers l'extérieur et par des opérations de revêtement intérieur et extérieur accompagnées d'opérations de cuisson des revêtements n'affectant pas l'état métallurgique du boîtier.

Au bord roulé supérieur du boîtier peut être adapté soit un système à valve de distribution de produit sous pression -c'est le cas des boîtiers aérosols-, soit un système de distribution par pompage d'un produit liquide. On utilise ici pour ces deux types d'application le terme de "boîtier du type aérosol". Le boîtier est typiquement en aluminium faiblement allié à 99,5 %, ou plus généralement à au moins 98,5 % d'Al, avec de faibles additions de manganèse ou de magnésium. Le fond du boîtier comporte une bordure annulaire pincée relativement épaisse, typiquement d'épaisseur 0,8 à 1,2 mm, et une partie centrale en creux typiquement d'épaisseur 0,6 à 0,9 mm, tandis que le col formé, typiquement incliné et en forme d'ogive ou de dôme sphérique ou tronconique, a une épaisseur plus faible, en moyenne typiquement comprise entre 0,35 et 0,5 mm.

Pour les opérations de rétreint b) et c), la poussée du boîtier par son col supérieur formé demande des précautions, ce col supérieur étant moins rigide à l'enfoncement que le fond et ce fond demandant lui-même pour son rétreint une poussée relativement forte. Pour éviter un enfoncement ou une déformation permanente de ce col supérieur formé, on a trouvé qu'il était préférable d'utiliser comme moyen de poussée une matrice ayant en creux le profil du col supérieur formé du boîtier, particulièrement lorsque ce col supérieur a une épaisseur moyenne inférieure à 0,5 mm et comporte des zones inclinées à plus de 35° par rapport à l'axe longitudinal du boîtier. En pratique et de façon économique, cette matrice peut être une matrice de formage final du col supérieur, issue de la fabrication du ou des boîtiers de départ.

On peut réaliser aussi une opération complémentaire de rétreint de la portion supérieure du boîtier comprenant son col supérieur, en introduisant le boîtier par ce col supérieur dans une filière du premier type, et en la poussant axialement par son fond avec un moyen de poussée, par exemple un piston, et on arrête le déplacement à une distance ou course choisie égale au plus à la somme des hauteurs de la portion de raccordement et de la portion de rétreint de la filière, puis on éjecte le boîtier de la filière comme dans l'opération d). Cette opération, analogue aux opérations a) à d), peut être effectuée soit entre les opérations d) et e), ce qui n'entraîne pas de modification du moyen de poussée préférentiel des opérations antérieures b) et c), soit avant l'opération a), ce qui peut rendre inutile l'utilisation d'une matrice en creux pour la poussée du boîtier dans les opérations b) et c). La filière du premier type utilisée obéit aux mêmes règles que la filière des opérations a) à c), en particulier son rayon de raccordement R' est de préférence compris entre 1 et 4 fois la demi-réduction de diamètre $(D-D'o)/2$, la nouvelle portion rétreinte dépassant en général le col formé de départ. En particulier encore, la filière du premier type utilisée dans l'opération complémentaire de rétreint du col formé est la même que celle choisie en a) ou une filière identique, ce qui est une simplification et donne un résultat esthétique.

Les filières du premier type ou du deuxième type utilisés peuvent être en divers matériaux économiques et/ou faciles à usiner tels que l'acier traité en surface ou nu, le bois, les matériaux à base de fibres cellulosiques agglomérées.

Une lubrification n'est le plus souvent pas nécessaire, mais une légère lubrification peut toutefois s'avérer utile pour préserver l'état du revêtement externe du boîtier dans le cas de conformations délicates.

Lorsqu'il s'agit d'un boîtier distributeur devant résister à la pression, typiquement un boîtier aérosol, le corps du boîtier conformé obtenu se déformera en revenant vers la forme cylindrique circulaire pour une pression interne inférieure à la pression maximale admissible du boîtier

de départ. Pour que le boîtier conformé ait une résistance à la pression comparable, il convient de partir d'un boîtier de départ dont l'épaisseur est multipliée par un coefficient typiquement compris entre 1,15 et 1,35.

5

Exemples

- . La figure 1 schématise le boîtier de départ utilisé pour les essais, en coupe axiale.
- 10 . La figure 2 représente la filière du premier type utilisée, en coupe axiale.
- . Les figures 3a, 3b, 3c représentent trois étapes du formage du rétreint de la portion inférieure du boîtier, en coupe axiale.
- . La figure 4 représente une étape du formage complémentaire du col supérieur du boîtier en coupe axiale.
- 15 . Les figures 5a, 5b, 5c représentent les profils ou contours intérieurs des trois filières du deuxième type utilisées, chacun en coupe perpendiculaire à l'axe de la filière.
- . Les figures 6a, 6b représentent deux étapes de profilage de la surface cylindrique du boîtier.
- 20 . La figure 7 représente une filière du deuxième type et la position de la paroi du boîtier profilé dans cette filière, en coupe perpendiculaire à l'axe de la filière et du boîtier.
- 25 Les 10 boîtiers 1 utilisés pour les essais, tous d'un même lot, sont en Al 99,5 % et sont vernis intérieurement et laqués sur leur surface latérale extérieure, avec la géométrie et les épaisseurs suivantes (fig. 1) : la hauteur est de 142 mm se décomposant en 130 mm pour la surface de la paroi cylindrique 2 et 12 mm pour le col supérieur 3 et le bord
- 30 roulé 4, le diamètre extérieur (de la partie cylindrique 2) est de 45 mm. Le fond 5 a une bordure annulaire 6 d'épaisseur 1 mm et une portion centrale 7 d'épaisseur au centre 0,7 mm et est en retrait de 8 mm par rapport à la base 8 de la bordure annulaire 6 qui forme le pied 8 du boîtier 1. La paroi cylindrique 2 a une épaisseur moyenne de 0,33 mm,
- 35 le col supérieur formé 3 a une épaisseur moyenne de 0,38 mm et le bord

roulé 4 a un diamètre intérieur de 25,4 mm et un diamètre extérieur de 31,2 mm. Le boîtier 1 a une symétrie de révolution autour de son axe longitudinal X.

5 La filière 9 du premier type (figure 2) utilisée pour les opérations a) à d) est en acier et a une surface intérieure de travail polie, de révolution autour de l'axe Y, comportant successivement depuis son orifice d'entrée 10 : une portion cylindrique d'entrée 11 de diamètre 45,1 mm et de hauteur 15 mm, puis une étroite portion tronconique 12 de hauteur 0,8 mm se raccordant à une surface de raccordement 13 de rayon R en section axiale égal à 2,5 mm, cette surface de raccordement 13 se
10 raccordant elle-même à la portion cylindrique de rétreint 14 de diamètre 43 mm et de hauteur 40 mm qui se termine par l'orifice ou extrémité inférieure ouverte 15.

15 Les boîtiers 1 ont tous subi d'abord une opération de rétreint de leur portion inférieure 16 par poussée dans la filière 9 (figures 3a, 3b, 3c).

Sur la figure 3a, on peut voir un boîtier 1 introduit dans la filière 9 et butant sur la portion de raccordement 12 et 13; au-dessus, et en position selon l'axe X et Y du boîtier 1 et de la filière 9, une matrice de poussée 17 dont la surface en creux 18 a le profil du col supérieur formé 3 du boîtier 1. On peut remarquer que cette matrice 17 n'appuiera pas (voir aussi la figure 3b) sur le col roulé 4 de façon à ne pas
20 augmenter les contraintes allant dans le sens de l'enfoncement de la calotte 3. On peut voir enfin un piston d'éjection 19 engagé dans la filière 9 par l'extrémité ouverte 15 de cette filière, en position d'attente.

La figure 3b montre le dispositif en fin d'enfoncement du boîtier 1 dans la filière 9, l'arrêt de la matrice 17 étant réglé par des cales
30 non représentées de façon à obtenir une hauteur de 20 mm pour la portion inférieure rétreinte 16 du boîtier 1. La figure 3c montre l'éjection du boîtier 1 par le piston 19, la matrice 17 ayant été reculée. Les essais étaient effectués sur un bâti de perceuse, la matrice étant fixée à la tête de perçage; l'effort de poussée mesuré pour chacun des 10
35 boîtiers était reproductible et de 1400 à 1600 N, la hauteur de la portion inférieure rétreinte 16 des boîtiers était de 24 mm, dont 4 mm de portion

de raccordement 160 et 20 mm de portion rétreinte cylindrique circulaire 161 (figure 3c).

5 Six des dix boîtiers 1 ont subi ensuite un formage complémentaire de leur portion supérieure comprenant le col supérieur 3 par poussée dans la même filière 9.

La hauteur de la portion rétreinte cylindrique supérieure 30 obtenue était de 20 mm (figure 4). Chacun des six boîtiers a été poussé dans la filière 9 par son pied 8 rétreint, au moyen d'un piston 20, puis
10 éjecté par le même piston d'éjection 19 que dans l'opération précédente. L'effort de poussée était de 700 à 800 N, soit 2 fois plus faible que dans l'opération précédente de rétreint du pied. L'appui du piston d'éjection 19 sur le col roulé 4 n'entraîne aucune dégradation des boîtiers.

15

La surface cylindrique extérieure de plus grand diamètre 21 (figure 3c) ou 22 (figure 4), surface laissée telle quelle par la ou les rétreints qui précèdent, a ensuite été profilée par poussée à travers une des
20 trois filières 23 comprenant une portion d'entrée et de guidage cylindrique circulaire 2301 et une partie active de profilage 230 portant des reliefs intérieurs longitudinaux, dont les contours en section perpendiculaire à l'axe longitudinal Z de la filière 23 (figure 6a) sont représentés sur les figures 5a, 5b, 5c. Les filières étaient
25 réalisées en GRSATEX (marque commerciale), matériau à base de fibres cellulosiques agglomérées. Le contour intérieur 231 de la section droite de la partie active de la première filière (figure 5a) est un octogone 24 inscrit dans un cercle de diamètre 43 mm, diamètre ici égal à celui des rétreints. Le profil 232 de la partie active de la deuxième filière (figure 5b) est circulaire de diamètre 43 mm interrompu par 12 demi
30 cercles rentrants 25 de diamètre 3 mm disposés à sa périphérie à intervalle réguliers, correspondant à des vis à billes. Le profil 233 de la partie active de la troisième filière (figure 5c) est celui du contour 231 modifié, 8 demi-trous 26 de diamètre 6 mm y étant placés aux sommets de l'octogone 24.

35

La situation des contours des 3 filières, par rapport aux corps de contour circulaire de diamètre $D = 45$ mm à profiler, est la suivante :

5

Contour de filière	Longueur développée relative (rapportée à $\pi x D$)	Distance au centre du point du contour le plus éloigné rapportée à D
231	0,93	0,477
232	1,105	0,477
233	1,13	0,567

10

La figure 6a représente un boîtier 1 rétreint à ses deux extrémités engagé dans la filière de profilage 23 et le piston 27 avant poussée. Le piston 27 se déplace selon l'axe 2 de la filière, et la figure 6b montre le boîtier 1 en fin de poussée complètement dégagé de la filière 23 après profilage de sa surface cylindrique 22. On a effectué cette

15

- sur 2 boîtiers à 1 rétreint et sur 2 boîtiers à 2 rétreints, pour chacune des filières de profil 231 et 232;
- sur 2 boîtiers à 2 rétreints dans le cas de la troisième filière, de profil 233.

20

Dans les divers cas, cette opération s'est déroulée sans difficulté, avec un effort de poussée relativement faible, allant de 600 à 700 N (profil 231) à 900 à 1000 N (profils 232 et 233). Dans le cas du profil 233, on a observé deux faits particuliers :

25

- un petit écaillage de laque (d'étendue 0,7 mm) au bord d'une nervure 26;
- un déplacement "au mieux" du métal déformé 220, légèrement en creux à l'endroit des faces octogonales 24 et remplissant incomplètement les creux 26 (figure 7). On en a conclu d'une part qu'il vaut mieux lubrifier légèrement la filière ou le boîtier dans le cas des profils un peu difficiles, comportant par exemple des points très excentrés, d'autre part qu'il faut limiter l'importance des zones excentrées qui dans le cas du profil 233 représentent 17 % du périmètre, de façon à ce que

30

35

la paroi d'aluminium ou alliage profilée suive au mieux le contour de la filière.

La longueur développée des filières de profilage selon l'invention est ainsi limitée à une valeur maximale de $1,1 \sqrt{t} \times D$ (cas de la filière 232), tandis que sa valeur minimale tient notamment compte de l'importance maximale du ou des rétreints d'extrémités du boîtier et du souhait de ne pas produire un allongement important du boîtier. Ici, dans le cas du profil 233, les deux boîtiers conformés ont en final une hauteur de 143,5 mm.

Les boîtiers initiaux résistaient à une pression interne de 1,2 MPa et on a observé qu'après les conformations complémentaires ils s'arrondissaient, en reprenant une forme voisine de la forme initiale, à partir de 0,9 à 1 MPa. Pour tenir en forme une même pression de 1,2 MPa, il faudrait augmenter l'épaisseur initiale de 25 %.

Enfin, les essais ont montré que les raccordements des extrémités des reliefs longitudinaux (figure 6b) obtenus sur la surface 22 ou 21 conformée par profilage avec la zone de raccordement 160 du rétreint inférieur 161 et avec la zone de raccordement du rétreint supérieur ou avec le col supérieur formé du boîtier sont bien progressifs et ne font pas apparaître de défaut. Pour une même gamme de conformation, les boîtiers obtenus ont des géométries identiques.

AVANTAGES DU PROCEDE DE L'INVENTION

Les modes de déformation utilisés, par simple translation et par poussée, sont faciles à mettre en oeuvre. Moyennant certaines limitations définies ci-dessus, une grande variété de géométries et d'aspects peut être obtenue à partir de filières économiques, obtenues dans des matériaux courants et/ou faciles à usiner. L'ordre imposé pour ces deux opérations de conformation principales a un rôle important dans l'économie du procédé. Les boîtiers conformés permettent un rangement facilité, leur pied rétreint pouvant par exemple s'encastrer dans l'orifice d'un support et une préhension facilitée par les facettes ou les reliefs longitudinaux de leur corps.

REVENDICATIONS

1. Procédé de conformation d'un boîtier (1) en aluminium ou alliage réalisé en une seule pièce, de révolution autour d'un axe longitudinal, comportant un fond (5) qui comprend lui-même une bordure annulaire (6) et une portion centrale (7) en creux, et un corps de surface extérieure (2) cylindrique circulaire de diamètre D se raccordant à un col supérieur (3) formé avec rétreint surmonté d'un bord circulaire (4) roulé vers l'extérieur, le corps étant recouvert extérieurement d'un revêtement comprenant au moins une laque, dans lequel on fait au moins les opérations suivantes :
- 5
- 10 a) on introduit le boîtier (1) par son fond (5) dans une filière d'un premier type (9) dont la surface intérieure utile est de révolution autour d'un axe Y, cette surface comportant une portion cylindrique d'entrée (11) de diamètre légèrement supérieur à D, puis une portion de raccordement comportant une surface de rayon R en section axiale
- 15 suivie (13) d'une portion de rétreint (14) dont l'entrée de diamètre D_0 est la fin de la surface de rayon R, D_0 étant compris entre $0,90D$ et D, et qui est soit cylindrique de diamètre D_0 , soit de diamètre décroissant continûment depuis le diamètre D_0 alors compris entre $0,94D$ et $0,98D$ jusqu'à un diamètre de fin de course au moins égal à $0,90 D$,
- 20 ladite portion de rétreint (14) ou une surface qui la prolonge aboutissant à une extrémité inférieure ouverte (15).
- b) on applique axialement sur le col supérieur formé (3) du boîtier (1) un moyen de poussée (17) et on continue à déplacer axialement ce moyen de poussée (17) de façon à pousser le boîtier (1) à l'intérieur
- 25 de ladite filière du premier type (9).
- c) on arrête le déplacement du moyen de poussée (17) à une distance choisie de sa position d'appui initial sur le col formé (3) du boîtier (1), cette distance qui correspond à la hauteur de la portion inférieure rétreinte (16) du boîtier (1) étant au plus égale à la somme des hauteurs
- 30 de la portion de raccordement (12 et 13) et de la portion de rétreint (14) de la filière.
- d) on recule le moyen de poussée (17). On a introduit ou on introduit un moyen d'éjection (19) dans la filière (9) par son extrémité inférieure ouverte (15) et on éjecte le boîtier (1) de la filière (9) par déplacement
- 35

axial de ce moyen d'éjection (19) à travers la filière (9).

- 5 e) on retourne le boîtier (1) et on l'introduit par son col formé (3) dans une filière d'un deuxième type (23) à surface intérieure utile cylindrique comportant des reliefs longitudinaux (28), la longueur développée du contour intérieur de cette filière (23)(231,232,233) en toute section droite coupant lesdits reliefs (28) étant comprise entre 0,85 $\pi \times D$ et 1,1 $\pi \times D$ et tout point de ce contour intérieur (231,232,233) étant situé à une distance du centre de la section droite correspondante comprise entre 0,45 fois D et 0,55 fois D.
- 10 f) on applique sur le fond (5,8) du boîtier (1) un moyen de poussée (27) pouvant passer à travers ladite filière (23) à surface intérieure à reliefs, et on déplace axialement ce moyen de poussée (27) qui entraîne le boîtier (1) au travers de la filière (23), jusqu'au dégagement du boîtier (1) de cette filière (23).
- 15 g) on recueille le boîtier (1) ainsi conformé.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le rayon de raccordement R est compris entre 1 et 4 fois la demi-réduction de diamètre $(D-D_0)/2$.

- 20 3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le moyen de poussée (17) utilisé dans l'opération b) est une matrice (17) dont la surface en creux (18) a le profil du col supérieur formé (3) du boîtier (1).

- 25 4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel la matrice (17) ayant en creux (18) le profil du col supérieur formé (3) du boîtier (1) est une matrice (17) de formage final de ce col (3).

- 30 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel, après avoir réalisé les opérations a) à d) de rétreint de la portion inférieure (16) du boîtier (1) et avant d'effectuer les opérations e) et f) de formage dans la filière du deuxième type (23), on introduit le boîtier (1) par son col supérieur formé (3) dans une filière de premier type (9), on le pousse axialement par son fond (8) dans ladite filière (9), on arrête avec un moyen de poussée (29) le déplacement de ce moyen de poussée (20) à une distance choisie au plus égale à la somme des
- 35

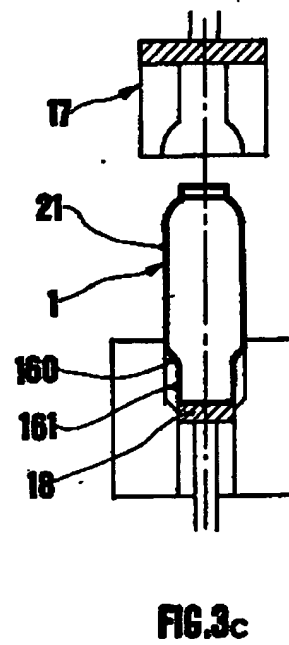
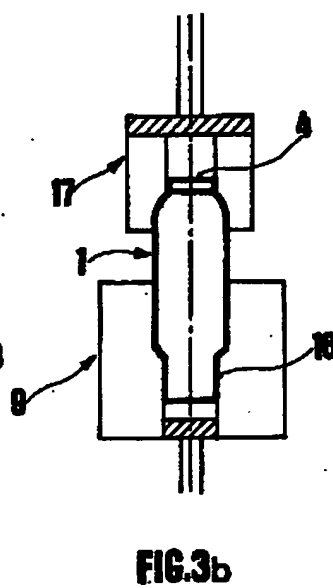
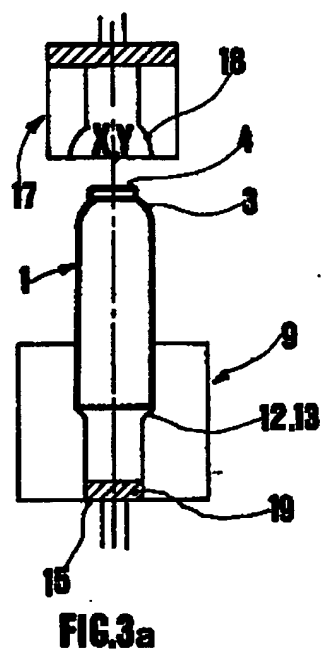
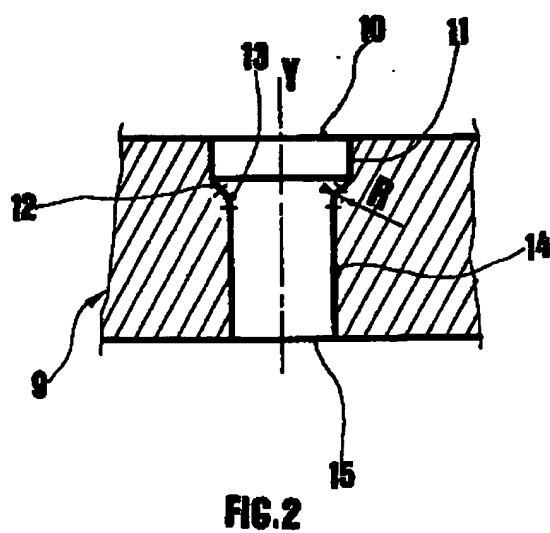
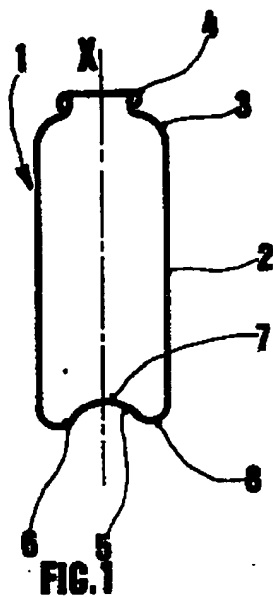
hauteurs de la portion de raccordement (12 et 13) et de la portion de rétreint (14) de ladite filière (9), puis on éjecte ledit boîtier (1) de ladite filière (9) avec un deuxième moyen de poussée (19) qu'on introduit dans la filière (9) par l'extrémité inférieure ouverte (15) de cette filière (9) et qu'on y déplace axialement.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 dans lequel, avant de réaliser sur les boîtiers (1) les opérations a) à g), on effectue une opération complémentaire de rétreint de sa portion supérieure comprenant son col supérieur formé (3) à l'aide d'une filière du premier type (9).

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel le rayon de raccordement R de la filière du premier type (9) utilisée pour l'opération de rétreint de la portion supérieure du boîtier (1) est compris entre 1 et 4 fois la demi-réduction de diamètre $(D-D_0)/2$.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, dans lequel la filière du premier type (9) utilisée pour l'opération de rétreint de la portion supérieure du boîtier (1) est la même que celle choisie en a) ou une filière identique.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel une des filières (9,23) du premier ou du deuxième type est en un des matériaux du groupe formé par : l'acier, le bois, les matériaux à base de fibres cellulosiques agglomérées.



2-2

